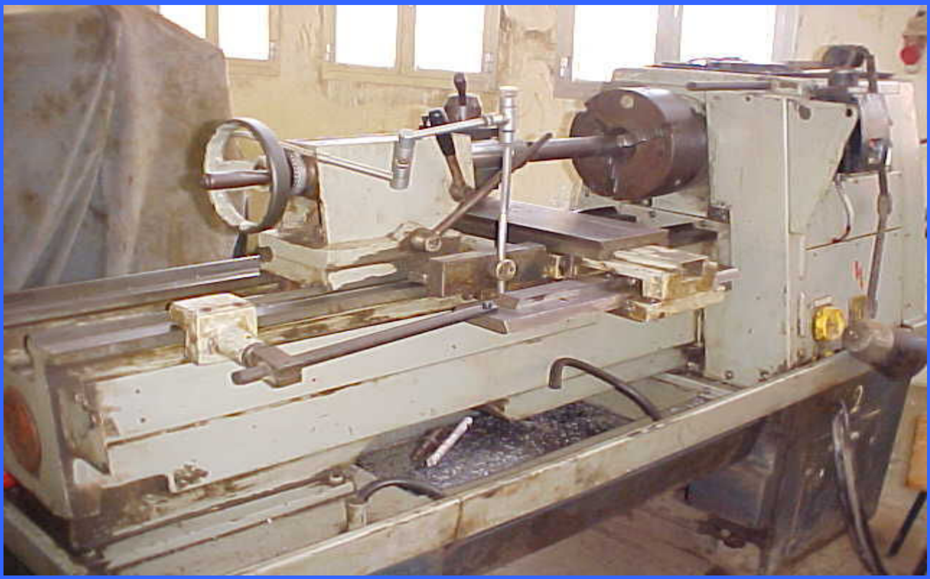
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

# سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

## لمجموعة مهن : ميكانيكا الإنتاج

## اسم الوحدة: خراطة السلبات



الرقم الرمزي: (811-3041)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى - 1426هـ / 2005م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

# سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

## لمجموعة مهن : ميكانيكا الإنتاج

## اسم الوحدة: خراطة السلبات


إعداد

**م/ أحمد عبد الله محمد الشيباني**

مراجعة

**م/ عبد العزيز الريدي منهجياً**
**م/ عطيه عمر قاسم فنياً**
**أ/ جميل هزاع سعيد لغوياً**



الرقم الرمزي: (811-3041)



جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني



الطبعة الأولى - 1426هـ / 2005م

# المحتويات


| الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| **مقدمة الوحدة** | 5 |
| **أهداف الوحدة التدريبية** | 6 |
| **الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية** | 7 |
| 1- مفهوم وأهمية المخاريط (السلبات) | 8 |
| 1-1 مفهوم المخاريط | 8 |
| 1-2 أهمية المخاريط | 8 |
| 2- استخدام المخاريط | 8 |
| 3- أنواع المخاريط | 9 |
| 3-1 المخاريط الخارجية | 9 |
| 3-2 المخاريط الداخلية | 9 |
| 4- حساب المخاريط | 10 |
| 4-1 حساب زاوية ميل المخروط لضبط الراسمة | 10 |
| 4-2 حساب نسبة التضييق في المخروط | 14 |
| 4-3 حساب زاوية ضبط ميل المسطرة الموجه | 14 |
| 4-4 حساب مقدار إزاحة الغراب المتحرك | 15 |
| 5- اختيار قلم الخراطة | 17 |
| 6- طرق خراطة السلبات الخارجية والداخلية | 18 |
| 6-1 طريقة خراطة السلبات الخارجية والداخلية بالراسمة | 18 |
| 6-2 طريقة خراطة السلبات الخارجية والداخلية بالمسطرة الموجهة | 18 |
| 6-3 طريقة خراطة السلبات الخارجية والداخلية بالغراب المتحرك | 19 |
| 7- قواعد الأمن والسلامة المهنية | 20 |
| | 21 |
| **الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي** | 22 |
| 1- خراطة السلبة الخارجية بطريقة الراسمة. | 23 |
| 2- خراطة السلبة الداخلية بطريقة الراسمة. | 26 |
| 3- خراطة السلبة الخارجية بطريقة المسطرة الموجهة. | 29 |
| 4- خراطة السلبة الداخلية بطريقة المسطرة الموجهة. | 32 |
| 5- خراطة السلبة الخارجية بإزاحة الغراب المتحرك. | 35 |

| الموضـــوع | رقم الصفحة |
| --- | --- |
| **الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية** | 38 |
| 1- خراطة السلبات الخارجية والداخلية بطريقة الراسمة. | 39 |
| 2- خراطة السلبات الخارجية والداخلية بطريقة المسطرة الموجهة. | 40 |
| **الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية** | 41 |
| 1- الاختبار النظري | 42 |
| 2- الاختبار العملي | 44 |
| **مسرد المصطلحات الفنية** | 45 |
| **قائمة المراجع والمصادر** | 47 |

بسم الله الرحمن الرحيم

# مُقَدِّمَة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد المعرفية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تمكن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة للتخصصات المختلفة في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن ميكانيكا الإنتاج حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف – المادة التعليمية – فعاليات التدريب – التسهيلات والتجهيزات – التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى من دراستهم لهذه الوحدة علمياً ومهنياً في حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

# أهـــداف الوحـــدة التدريبيـــة

**بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:**

| الأهــداف الخاصـــــة | | الأهــداف السلوكيـــة |
|---|---|---|
| 1- يخـرط الـسلبات الخارجـــــية والداخلية بإمالة الراسمة. | 1-1 | يتعرف مفهوم وأهمية المخاريط (السلبات). |
| | 2-1 | يتعرف استخدام المخاريط. |
| | 3-1 | يتعرف أنواع المخاريط. |
| | 4-1 | يحسب المخاريط. |
| | 5-1 | يختار قلم الخراطة. |
| | 6-1 | يتعرف طرق خراطة السلبات الخارجية والداخلية بالراسمة. |
| | 7-1 | يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية. |
| | 8-1 | يخدم الآلة. |
| | 9-1 | يثبت المشغولة. |
| | 10-1 | يضبط ميل الراسمة لخراطة السلبات الخارجية. |
| | 11-1 | يجرى عملية الخراطة للسلبه الخارجية. |
| | 12-1 | يضبط زاوية الميل على الراسمة لخراطة المخروط الداخلي. |
| | 13-1 | يخرط المخروط الداخلي بالراسمة. |
| | 14-1 | يفحص المخروط المنتج. |
| 2- يخـرط الـسلبات الخارجـــــية والداخلـــــية باســـــتخدام المـــــسطرة الموجهة. | 1-2 | يتعرف طرق خراطة السلبات بطريقة المسطرة الموجهة. |
| | 2-2 | يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية. |
| | 3-2 | يثبت المشغولة. |
| | 4-2 | يـضبط زاويـة المـيل علـى المـسطرة المـوجهة لخـراطة الـسلبات الخارجية. |
| | 5-2 | يخرط المخروط الخارجي بالمسطرة الموجهة. |
| | 6-2 | يضبط زاوية الميل على المسطرة الموجهة لخراطة السلبة الداخلية |
| | 7-2 | يخرط المخروط الداخلي بالمسطرة الموجهة. |
| | 8-2 | يفحص المخروط المنتج. |
| 3- يخـرط الـسلبات الخارجـــــية بإزاحة الغراب. | 1-3 | يتعرف طرق خراطة السلبات بطريقة إزاحة الغراب المتحرك. |
| | 2-3 | يراعي قواعد الأمن والسلامة. |
| | 3-3 | يزيح الغراب المتحرك على زاوية المخروط الخارجي. |
| | 4-3 | يخرط المخروط الخارجي بإزاحة الغراب. |
| | 5-3 | يفحص المخروط المنتج. |

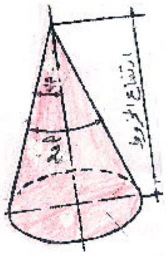
# الجزء الأول

## المعلومات الفنية النظرية

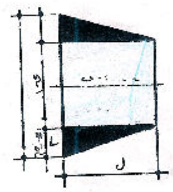
## 1- مفهوم وأهمية المخاريط:

### 1-1 المفهوم:

المخروط (Cone) جسم ذو مقطع دائري متفاوت الأقطار وبمعدل منتظم ويكون إما مخروطاً كاملاً شكل(1)، أو مخروطاً ناقصاً شكل(2).



**شكل (1)**
**مخروط كامل**



**شكل (2)**
**مخروط كامل**

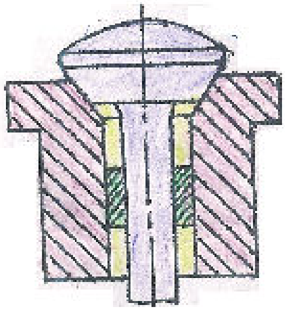
### 2-1 الأهمية:

تصنع المخاريط لأهميتها في عملية الإحكام للأجزاء الميكانيكية وتماسكها مع مخروط مورس أو المخروط الداخلي لمحور الآلة، وسهولة تماسك الأجزاء مع بعضها البعض ودقة ضبط مركزية محورها مثل المخروط الخارجي لريشة الثقب والمساحل والتي نشاهدها ونستعملها في الورشة، وكذلك في حوامل أدوات الفرز العمودية حيث تساعد على قوة الشد ودقة الدوران المحوري للأداة.

## 2- استخدام المخاريط:

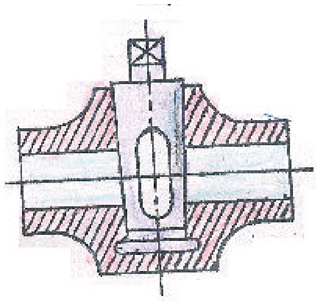
للمخاريط استخدامات عديدة في الصناعة بشكل عام، حيث تستخدم في:

(أ) غلق صمامات الغاز شكل (3).



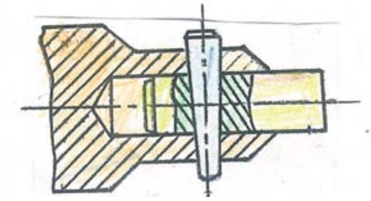
**شكل (3)**
**استخدام المخاريط في غلق صمامات الغاز**

(ب) غلق صمامات السوائل شكل (4).



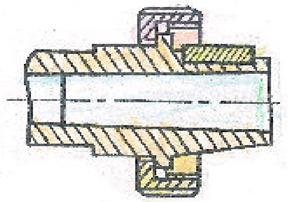
**شكل (4)**
**عمل المخروط في غلق صمامات السوائل**

(ج) ربط محاور وصل الحركة شكل (5).



شكل (5)
محور وصل الحركة

(د) محاور نقل الحركة شكل (6) وفي صناعة بناء الماكنات.



شكل (6)
محور نقل الحركة

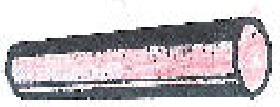
## 3- أنواع المخاريط:

في الصناعات تنتشر قطع العمل (Work piece) ذات السطوح المخروطية بشكل واسع في صناعات بناء الماكينات إلى نوعين هما:

### 1-3 مخاريط خارجية (External Cone):

شكل (7).

هي عبارة عن أجسام ذات أقطار خارجية تم تشغيلها بشكل مخروط خارجي (مسلوب) حسب متطلبات الأبعاد ودقة القياس الخارجي.



شكل (7)
مخروط خارجي

### 2-3 مخاريط داخلية (Internal cone)

شكل (8).

هي عبارة عن أجسام ذات أقطار داخلية يتم تشغيلها بشكل مخروط داخلي حسب متطلبات الأبعاد ودقة القياس الداخلي.

شكل (8)
مخروط داخلي

## 4- حساب المخاريط:

يبين شكل(9) أبعاد المخروط الرئيسية حيث يمثل:

ق1 القطر الأصغر .

ق2 القطر الأكبر .

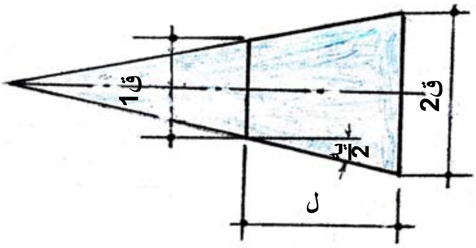
ل طول المخروط .

$\frac{1}{\text{س}}$ نسبة تضييق المخروط .

$\frac{1}{2\text{س}}$ ميل المخروط ( Cone slope) .

يه زاوية المخروط ( Cone angle).

$\frac{\text{يه}}{2}$ زاوية ميل المخروط (sLope angle).



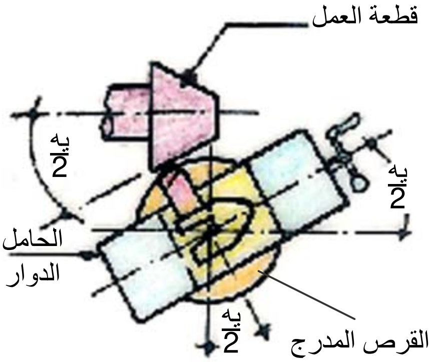

**شكل (9)**

**أبعاد المخروط الرئيسية**

### 1-4 حساب زاوية ميل المخروط لضبط الراسمة:

من عناصر المخروط السابقة الذكر تحسب زاوية ميل المخروط باستخدام القانون التالي:

$$\text{ظل } \frac{\text{يه}}{2} = \frac{\text{ق2} - \text{ق1}}{2 \times \text{ل}}$$




**شكل (10)**

**ضبط الراسمة لتشكيل مخروط خارجي**

### مثال:

احسب زاوية ميل المخروط ( $\frac{\text{يه}}{2}$ ) إذا كان

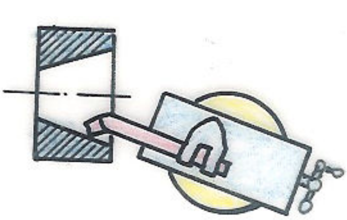
القطر الصغير = 75مم والقطر الكبير = 80 مم

وطول المخروط = 100مم .

### الحل:

$$\text{ظل } \frac{\text{يه}}{2} = \frac{\text{ق2} - \text{ق1}}{2 \times \text{ق}} = \frac{80 - 75}{2 \times 100} = \frac{5}{200}$$

= 0.025 ومن البحث في جداول ظلال الزاوية جدول (1) صـ11-13 نجد أن الرقم 0.025 تقابله زاوية مقدارها 130ْ لذا تضبط الراسمة بعد فك الصواميل (Nats) وتحريكها على الدرجة المطلوبة لتشكيل المخروط الخارجي شكل (10). أما شكل (11) ضبط الراسمة لتشكل مخروط داخلي.



**شكل (11)**

**ضبط الراسمة لتشكيل مخروط داخلي**

## جدول (1)

## جداول الظلال الزاوية

**جيب 0...45°**

$جيب\ \alpha = \frac{a}{c}$ ; $a = c \cdot جيب\ \alpha$ ; $c = \frac{a}{جيب\ \alpha}$

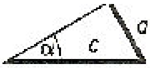
| درجة | دقائق 0′ | 10′ | 20′ | 30′ | 40′ | 50′ | 60′ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,0000 | 0,0029 | 0,0058 | 0,0087 | 0,0116 | 0,0145 | 0,0175 | 89 |
| 1 | 0,0175 | 0,0204 | 0,0233 | 0,0262 | 0,0291 | 0,0320 | 0,0349 | 88 |
| 2 | 0,0349 | 0,0378 | 0,0407 | 0,0436 | 0,0465 | 0,0494 | 0,0523 | 87 |
| 3 | 0,0523 | 0,0552 | 0,0581 | 0,0610 | 0,0640 | 0,0669 | 0,0698 | 86 |
| 4 | 0,0698 | 0,0727 | 0,0756 | 0,0785 | 0,0814 | 0,0843 | 0,0872 | 85 |
| 5 | 0,0872 | 0,0901 | 0,0929 | 0,0958 | 0,0987 | 0,1016 | 0,1045 | 84 |
| 6 | 0,1045 | 0,1074 | 0,1103 | 0,1132 | 0,1161 | 0,1190 | 0,1219 | 83 |
| 7 | 0,1219 | 0,1248 | 0,1276 | 0,1305 | 0,1334 | 0,1363 | 0,1392 | 82 |
| 8 | 0,1392 | 0,1421 | 0,1449 | 0,1478 | 0,1507 | 0,1536 | 0,1564 | 81 |
| 9 | 0,1564 | 0,1593 | 0,1622 | 0,1650 | 0,1679 | 0,1708 | 0,1736 | 80 |
| 10 | 0,1736 | 0,1765 | 0,1794 | 0,1822 | 0,1851 | 0,1880 | 0,1908 | 79 |
| 11 | 0,1908 | 0,1937 | 0,1965 | 0,1994 | 0,2022 | 0,2051 | 0,2079 | 78 |
| 12 | 0,2079 | 0,2108 | 0,2136 | 0,2164 | 0,2193 | 0,2221 | 0,2250 | 77 |
| 13 | 0,2250 | 0,2278 | 0,2306 | 0,2334 | 0,2363 | 0,2391 | 0,2419 | 76 |
| 14 | 0,2419 | 0,2447 | 0,2476 | 0,2504 | 0,2532 | 0,2560 | 0,2588 | 75 |
| 15 | 0,2588 | 0,2616 | 0,2644 | 0,2672 | 0,2700 | 0,2728 | 0,2756 | 74 |
| 16 | 0,2756 | 0,2784 | 0,2812 | 0,2840 | 0,2868 | 0,2896 | 0,2924 | 73 |
| 17 | 0,2924 | 0,2952 | 0,2979 | 0,3007 | 0,3035 | 0,3062 | 0,3090 | 72 |
| 18 | 0,3090 | 0,3118 | 0,3145 | 0,3173 | 0,3201 | 0,3228 | 0,3256 | 71 |
| 19 | 0,3256 | 0,3283 | 0,3311 | 0,3338 | 0,3365 | 0,3393 | 0,3420 | 70 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0,3420 | 0,3448 | 0,3475 | 0,3502 | 0,3529 | 0,3557 | 0,3584 | 69 |
| 21 | 0,3584 | 0,3611 | 0,3638 | 0,3665 | 0,3692 | 0,3719 | 0,3746 | 68 |
| 22 | 0,3746 | 0,3773 | 0,3800 | 0,3827 | 0,3854 | 0,3881 | 0,3907 | 67 |
| 23 | 0,3907 | 0,3934 | 0,3961 | 0,3987 | 0,4014 | 0,4041 | 0,4067 | 66 |
| 24 | 0,4067 | 0,4094 | 0,4120 | 0,4147 | 0,4173 | 0,4200 | 0,4226 | 65 |
| 25 | 0,4226 | 0,4253 | 0,4279 | 0,4305 | 0,4331 | 0,4358 | 0,4384 | 64 |
| 26 | 0,4384 | 0,4410 | 0,4436 | 0,4462 | 0,4488 | 0,4514 | 0,4540 | 63 |
| 27 | 0,4540 | 0,4566 | 0,4592 | 0,4617 | 0,4643 | 0,4669 | 0,4695 | 62 |
| 28 | 0,4695 | 0,4720 | 0,4746 | 0,4772 | 0,4797 | 0,4823 | 0,4848 | 61 |
| 29 | 0,4848 | 0,4874 | 0,4899 | 0,4924 | 0,4950 | 0,4975 | 0,5000 | 60 |
| 30 | 0,5000 | 0,5025 | 0,5050 | 0,5075 | 0,5100 | 0,5125 | 0,5150 | 59 |
| 31 | 0,5150 | 0,5175 | 0,5200 | 0,5225 | 0,5250 | 0,5275 | 0,5299 | 58 |
| 32 | 0,5299 | 0,5324 | 0,5348 | 0,5373 | 0,5398 | 0,5422 | 0,5446 | 57 |
| 33 | 0,5446 | 0,5471 | 0,5495 | 0,5519 | 0,5544 | 0,5568 | 0,5592 | 56 |
| 34 | 0,5592 | 0,5616 | 0,5640 | 0,5664 | 0,5688 | 0,5712 | 0,5736 | 55 |
| 35 | 0,5736 | 0,5760 | 0,5783 | 0,5807 | 0,5831 | 0,5854 | 0,5878 | 54 |
| 36 | 0,5878 | 0,5901 | 0,5925 | 0,5948 | 0,5972 | 0,5995 | 0,6018 | 53 |
| 37 | 0,6018 | 0,6041 | 0,6065 | 0,6088 | 0,6111 | 0,6134 | 0,6157 | 52 |
| 38 | 0,6157 | 0,6180 | 0,6202 | 0,6225 | 0,6248 | 0,6271 | 0,6293 | 51 |
| 39 | 0,6293 | 0,6316 | 0,6338 | 0,6361 | 0,6383 | 0,6406 | 0,6428 | 50 |
| 40 | 0,6428 | 0,6450 | 0,6472 | 0,6494 | 0,6517 | 0,6539 | 0,6561 | 49 |
| 41 | 0,6561 | 0,6583 | 0,6604 | 0,6626 | 0,6648 | 0,6670 | 0,6691 | 48 |
| 42 | 0,6691 | 0,6713 | 0,6734 | 0,6756 | 0,6777 | 0,6799 | 0,6820 | 47 |
| 43 | 0,6820 | 0,6841 | 0,6862 | 0,6884 | 0,6905 | 0,6926 | 0,6947 | 46 |
| 44 | 0,6947 | 0,6967 | 0,6988 | 0,7009 | 0,7030 | 0,7050 | 0,7071 | 45 |
| | 60′ | 50′ | 40′ | 30′ | 20′ | 10′ | 0′ | درجة |
| | دقائق | | | | | | | |

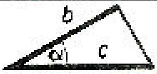
$تجب\ \alpha = \frac{b}{c}$; $b = c \cdot تجب\ \alpha$; $c = \frac{b}{تجب\ \alpha}$

**تجب 45 ... 90°**

## جيب 45 ... 90°




| درجة | 0′ | 10′ | 20′ | 30′ | 40′ | 50′ | 60′ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | دقائق | | | | | | | |
| 45 | 0,7071 | 0,7092 | 0,7112 | 0,7133 | 0,7153 | 0,7173 | 0,7193 | 44 |
| 46 | 0,7193 | 0,7214 | 0,7234 | 0,7254 | 0,7274 | 0,7294 | 0,7314 | 43 |
| 47 | 0,7314 | 0,7333 | 0,7353 | 0,7373 | 0,7392 | 0,7412 | 0,7431 | 42 |
| 48 | 0,7431 | 0,7451 | 0,7470 | 0,7490 | 0,7509 | 0,7528 | 0,7547 | 41 |
| 49 | 0,7547 | 0,7566 | 0,7585 | 0,7604 | 0,7623 | 0,7642 | 0,7660 | 40 |
| 50 | 0,7660 | 0,7679 | 0,7698 | 0,7716 | 0,7735 | 0,7753 | 0,7771 | 39 |
| 51 | 0,7771 | 0,7790 | 0,7808 | 0,7826 | 0,7844 | 0,7862 | 0,7880 | 38 |
| 52 | 0,7880 | 0,7898 | 0,7916 | 0,7934 | 0,7951 | 0,7969 | 0,7986 | 37 |
| 53 | 0,7986 | 0,8004 | 0,8021 | 0,8039 | 0,8056 | 0,8073 | 0,8090 | 36 |
| 54 | 0,8090 | 0,8107 | 0,8124 | 0,8141 | 0,8158 | 0,8175 | 0,8192 | 35 |
| 55 | 0,8192 | 0,8208 | 0,8225 | 0,8241 | 0,8258 | 0,8274 | 0,8290 | 34 |
| 56 | 0,8290 | 0,8307 | 0,8323 | 0,8339 | 0,8355 | 0,8371 | 0,8387 | 33 |
| 57 | 0,8387 | 0,8403 | 0,8418 | 0,8434 | 0,8450 | 0,8465 | 0,8480 | 32 |
| 58 | 0,8480 | 0,8496 | 0,8511 | 0,8526 | 0,8542 | 0,8557 | 0,8572 | 31 |
| 59 | 0,8572 | 0,8587 | 0,8601 | 0,8616 | 0,8631 | 0,8646 | 0,8660 | 30 |
| 60 | 0,8660 | 0,8675 | 0,8689 | 0,8704 | 0,8718 | 0,8732 | 0,8746 | 29 |
| 61 | 0,8746 | 0,8760 | 0,8774 | 0,8788 | 0,8802 | 0,8816 | 0,8829 | 28 |
| 62 | 0,8829 | 0,8843 | 0,8857 | 0,8870 | 0,8884 | 0,8897 | 0,8910 | 27 |
| 63 | 0,8910 | 0,8923 | 0,8936 | 0,8949 | 0,8962 | 0,8975 | 0,8988 | 26 |
| 64 | 0,8988 | 0,9001 | 0,9013 | 0,9026 | 0,9038 | 0,9051 | 0,9063 | 25 |
| 65 | 0,9063 | 0,9075 | 0,9088 | 0,9100 | 0,9112 | 0,9124 | 0,9135 | 24 |
| 66 | 0,9135 | 0,9147 | 0,9159 | 0,9171 | 0,9182 | 0,9194 | 0,9205 | 23 |
| 67 | 0,9205 | 0,9216 | 0,9228 | 0,9239 | 0,9250 | 0,9261 | 0,9272 | 22 |
| 68 | 0,9272 | 0,9283 | 0,9293 | 0,9304 | 0,9315 | 0,9325 | 0,9336 | 21 |
| 69 | 0,9336 | 0,9346 | 0,9356 | 0,9367 | 0,9377 | 0,9387 | 0,9397 | 20 |
| 70 | 0,9397 | 0,9407 | 0,9417 | 0,9426 | 0,9436 | 0,9446 | 0,9455 | 19 |
| 71 | 0,9455 | 0,9465 | 0,9474 | 0,9483 | 0,9492 | 0,9502 | 0,9511 | 18 |
| 72 | 0,9511 | 0,9520 | 0,9528 | 0,9537 | 0,9546 | 0,9555 | 0,9563 | 17 |
| 73 | 0,9563 | 0,9572 | 0,9580 | 0,9588 | 0,9596 | 0,9605 | 0,9613 | 16 |
| 74 | 0,9613 | 0,9621 | 0,9628 | 0,9636 | 0,9644 | 0,9652 | 0,9659 | 15 |
| 75 | 0,9659 | 0,9667 | 0,9674 | 0,9681 | 0,9689 | 0,9696 | 0,9703 | 14 |
| 76 | 0,9703 | 0,9710 | 0,9717 | 0,9724 | 0,9730 | 0,9737 | 0,9744 | 13 |
| 77 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9757 | 0,9763 | 0,9769 | 0,9775 | 0,9781 | 12 |
| 78 | 0,9781 | 0,9787 | 0,9793 | 0,9799 | 0,9805 | 0,9811 | 0,9816 | 11 |
| 79 | 0,9816 | 0,9822 | 0,9827 | 0,9833 | 0,9838 | 0,9843 | 0,9848 | 10 |
| 80 | 0,9848 | 0,9853 | 0,9858 | 0,9863 | 0,9868 | 0,9872 | 0,9877 | 9 |
| 81 | 0,9877 | 0,9881 | 0,9886 | 0,9890 | 0,9894 | 0,9899 | 0,9903 | 8 |
| 82 | 0,9903 | 0,9907 | 0,9911 | 0,9914 | 0,9918 | 0,9922 | 0,9925 | 7 |
| 83 | 0,9925 | 0,9929 | 0,9932 | 0,9936 | 0,9939 | 0,9942 | 0,9945 | 6 |
| 84 | 0,9945 | 0,9948 | 0,9951 | 0,9954 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9962 | 5 |
| 85 | 0,9962 | 0,9964 | 0,9967 | 0,9969 | 0,9971 | 0,9974 | 0,9976 | 4 |
| 86 | 0,9976 | 0,9978 | 0,9980 | 0,9981 | 0,9983 | 0,9985 | 0,9986 | 3 |
| 87 | 0,9986 | 0,9988 | 0,9989 | 0,9990 | 0,9992 | 0,9993 | 0,9994 | 2 |
| 88 | 0,9994 | 0,9995 | 0,9996 | 0,9997 | 0,9997 | 0,9998 | 0,99985 | 1 |
| 89 | 0,99985 | 0,99989 | 0,99993 | 0,99996 | 0,99998 | 0,99999 | 1,0000 | 0 |
| | 60′ | 50′ | 40′ | 30′ | 20′ | 10′ | 0′ | درجة |
| | دقائق | | | | | | | |




جيب 0 ... 45°

## 2-4 حساب نسبة التضييق في المخروط:

يحسب نسبة التضييق للمخروط (الاستدقاق) من القانون التالي:

$$\frac{1}{س} = \frac{ق2 - ق1}{ل}$$ وتعني نسبة

التضييق يعني هو أن ينقص القطر بمقدار ( 1 ملم ) لكل طول قدرة (س) من طول المخروط .

**مثال تطبيقي:**

أحسب القطر الأصغر لمخروط إذا كان القطر الأكبر 90 مم وطول المخروط 100 مم ونسبة التضييق ( $\frac{1}{10}$ )

**الحل:**

$$\frac{1}{س} = \frac{ق2 - ق1}{ل} = \frac{1}{10} = \frac{90 - ق}{100}$$

ومنه : $90 - ق = 100 \times \frac{1}{10}$

$90 - ق = 10$

إذاً : ق = 90 – 10 = 80 مم

إذاً عوضنا قيمة نسبة التضييق ( $\frac{1}{س}$ ) في العلاقة:

$$ظل \frac{يه}{2} = \frac{ق2 - ق1}{2 \times ق}$$

نجـــد أن :ـ ظل $\frac{يه}{2} = \frac{1}{2\ س}$

وهي تساوي ميل المخروط .

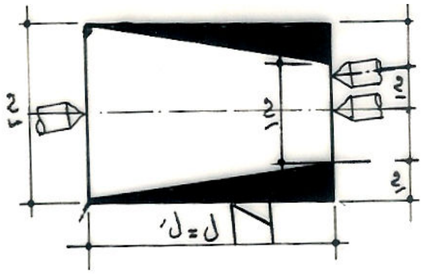
## 3-4 حساب زاوية ضبط ميل المسطرة الموجهة:

نحسب زاوية ضبط ميل المسطرة الموجهة لخراطة السلبات الداخلية و الخارجية باستخدام نفس العلاقات الواردة سابقاً لحساب زاوية ميل المخروط : ظل $\frac{يه}{2}$

## 4-4 حســـاب مقدار إزاحة الغراب المتحرك:
## ( taiLstoct displacement)

**تتم بطريقتين:**

**(أ) إذا كان طول المخروط يساوي طول المشغولة بكاملها:** شكل (12)



**شكل (12)**

**المخروط يساوي طول المشغولة**

بحسب مقدار الإزاحة بالعلاقة التالية:

$$\text{ف} = \frac{\text{ق}2 - \text{ق}1}{2}$$

**مثال:**

أحسب إزاحة الغراب المتحرك إذا كان القطر الأكبر المخروط 80مم والقطر الأصغر = 75مم.

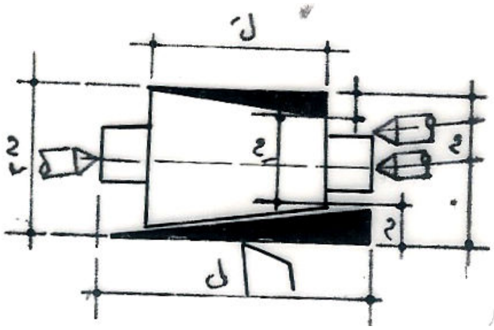
**الحل:**

باستخدام القانون (العـــلاقة)

$$\text{ف} = \frac{\text{ق}2 - \text{ق}1}{2} = \frac{80 - 75}{2} = \frac{5}{2} = 2.5\text{مم}$$

إذاً 2.5 هي مقدار الإزاحة .

**(ب) إذا كـان طـول المخـروط أقصـر مـن طـول المشغولة: شكل (13)**



**شكل (13)**

**المخروط أقصر من طول المشغولة**

نحسب مقدار الإزاحة بالعلاقة التالية:

$$\text{ف} = \frac{\text{ق}2 - \text{ق}1}{2 \times \text{ق}} \cdot \frac{\text{ل}}{\text{لً}}$$

حيث: ف : مقدار إزاحة الغراب المتحرك.

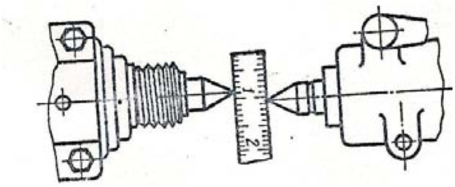
لً : طول قطعة التشغيل.

ل : طول المخروط.

**مثال:**

احسب إزاحة الغراب المتحرك المشغولة قطرها الأكبر 100مم، والقطر الأصغر 95 مم وطول المخروط 200مم ، وطول المشغولة 300؟

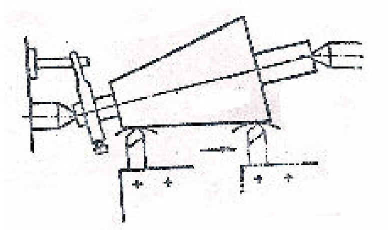
أو قياس المسافة بين سنابك الغراب الثابت والغراب المتحرك (Head stouc) (الرأس المتحرك) شكل (14).



**شكل (14)**

**قياس المسافة بين السنابك**

لكنها لا تعطي دقه كافيه لذا يجب تدقيق مقدار الإزاحة بعد الخراطة الأولية لسطح المخروط الناتج وإذا توفر نموذج للمشغولة فإنه يمكن إزاحة الرأس بحسب النموذج مباشرة دون الخراطة الأولية، شكل (15).



**شكل (15)**

**نموذج إيجاد الإزاحة للغراب المتحرك**

**الحل:**

$$\text{ف} = \frac{\text{ق2} - \text{ق1}}{2} = \frac{(95 - 100)}{2} \times \frac{300}{200} =$$

= 2.5× 1.5 = 4.75 مم ، وهنا نلاحظ أن الإزاحة تقاس بلمليمتر وليست بالدرجة.

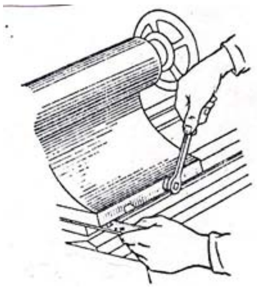
ولقياس مقدار إزاحة الغراب المتحرك يستخدم التدريج الموجود عل الغراب نفسه شكل (16).

**شكل (16)**

**مؤشر تدريج**

**(ج) في حالة عدم توفر مدرج على الغراب المتحرك نستخدم مسطرة قياس،** شكل (17)

أو قياس المسافة بين سنابك الغراب( Head stouc ) الثابت والغراب المتحرك (الرأس المتحرك).



**شكل (17)**

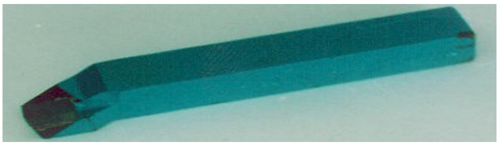
**مسطرة قياس**

## 5 ـ اختيار قلم الخراطة:

## (Turning tool)

عند اختيار أقلام الخراطة يجب النظر والتدقيق إلى العملية التي سيقوم بها القلم، ومن هنا يقع الاختيار لأقلام الخراطة التالية:

(أ) قلم خراطة للخراطة الجبهية: شكل (18)
(Fare Turning)

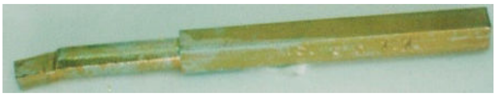


شكل (18)
قلم خراطة جانبي

(ب) قلم خراطة طولية: شكل (19)
(Longitudinal turning)

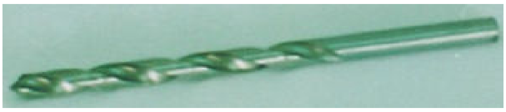
شكل (19)
قلم للخراطة الطولية

(ج) قلم خراطة داخلية: شكل (20)
(InternaL turning)



شكل (20)
قلم خراطة داخلية

(د) ريشة ثقب: (DrilL) شكل (21)



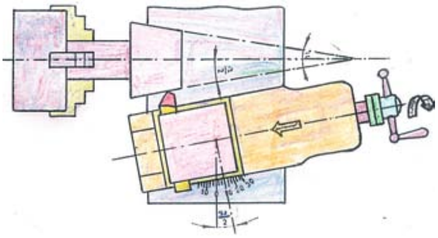
شكل (21)
ريشة ثقب

(هـ) ريشة سنتر (سنتردريل): شكل (22)
(Center drill)

شكل (22)
ريشة سنترة

## 6- طـرق خـراطة الـسلبات الخارجـية والداخلية:

### 6-1 طـريقة خـراطة الـسلبات الخارجـية والداخلـيـة بطـريقة الراسـمة: (TooL slide)

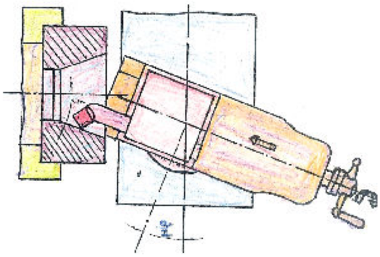


شكل (23)

خراطة الأسطح الخارجية للمخروط

**(أ) استخدام هذه الطريقة:**

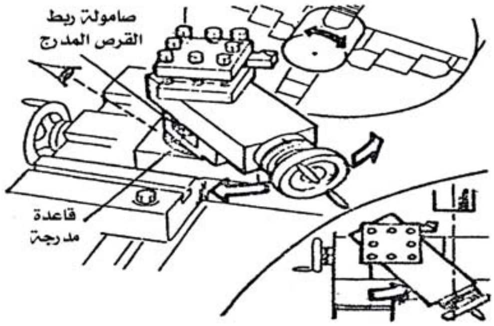
تستخدم هذه الطريقة في خراطة الأسطح المخروطية (السلبات) الخارجية القصيرة وذات زاوية ميل كبير أكبر من 10° درجات شكل(23) .



شكل (24)

خراطة الأسطح الخارجية للمخروط

وكذلك خراطة الأسطح الداخلية القصيرة وذات زاوية ميل كبير أيضاً، شكل (24).




شكل (25)

ضبط زاوية ميل السلبة على الراسمة

وتتم عملية ضبط زاوية ميل السلبة على الراسمة بتدوير الحامل الدورة بالنسبة إلى محور المخرطة بزاوية ميل المخروط $\frac{\text{يه}}{2}$ شكل (25) بالاستعانة بقاعدة الراسمة المدرجة.

**(ب) عيوب هذه الطريقة:**

- انخفاض إنتاجها.
- عدم الحصول على أسطح ناعمة بسبب استخدام التغذية (Feed) اليدوية.
- تستخدم هذه الطريقة في إنتاج المخاريط القصيرة الداخلية والخارجية فقط.
- التنبيه إلى اتجاه ميل المخروط عند تشغيل الأسطح المخروطية.

## 2-6 طريقة خراطة السلبات الخارجية والداخلية بالمسطرة الموجهة: شكل (26)

**(أ) استخدام هذه الطريقة:**

تستخدم هذه الطريقة في تشغيل الأسطح المخروطية الخارجية والداخلية حتى زاوية ميل 12° (درجة).

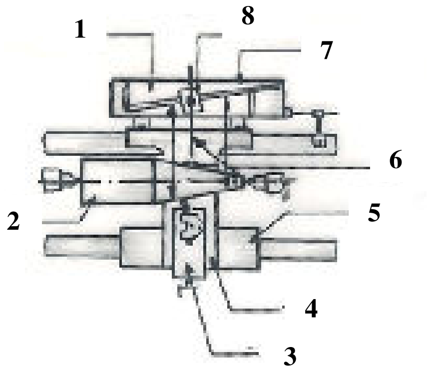
**(ب) طريقة تثبيت جهاز المسطرة:**

- يثبت جهاز المسطرة الموجهة على فرش المخرطة (Lathe bed) وتضبط المسطرة الموجهة بحسب زاوية ميل المخروط ثم يوصل رأس المنزلق مع الحامل العرضي للمخرطة بواسطة قضيب شد بعد تحرير الحامل من لولب الخارجية والداخلية.
- عند إجراء عملية الخراطة يعطى للعربة (Carriage) حركة تغذية طولية آلية في حين يأخذ الحامل العرضي (Cross slide) حركته من المسطرة الموجهة عن طريق المنزلق ونتيجة لذلك يقوم القلم بعملية قطع الأسطح المخروطية بحسب زاوية ضبط ميل المسطرة الموجهة.

**(ج) مميزات هذه الطريقة:**

تتميز هذه الطريقة بعدة مميزات منها:

- سهولة ضبط المسطرة الموجهة.
- الاستغناء عن تغير موقع الغراب المتحرك وإبقاء سنابك (Ceter Puncd) المخرطة في وضعها الطبيعي.
- دقة مقاسات المخروط المنتج.
- إمكانية استخدام التغذية الآلية للخراطة الخارجية والداخلية وهذا يؤدي إلى زيادة الإنتاج.
- زيادة الإنتاج وتحسين الجودة للسطح.



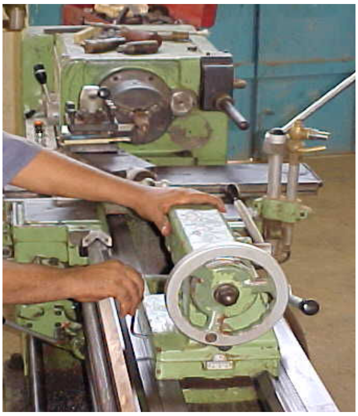

1- جهاز المسطرة الموجهة.
2- المشغولة
3- الحامل المدور
4- الحامل العرضاني
5- العربة
6- قضيب الشد
7- المسطرة الموجهة
8- المنزلق

**شكل (26)**

**خراطة السلبات بواسطة المسطرة الموجهة**

### (د) عيوب هذه الطريقة:

من عيوب هذه الطريقة ضرورة فصل الحامل العرضي عن لولبه قبل البدء في العملية ثم إعادة تركيبه من جديد بعد الانتهاء.



**شكل (27)**
**لولب إزاحة الغراب**

## 3-6 طريقة خراطة السلبات الخارجية بالغراب المتحرك:

في هذه الطريقة يزاح الغراب المتحرك في الاتجاه العمودي على محور المشغولة بواسطة لولب الإزاحة الجانبية شكل (27).

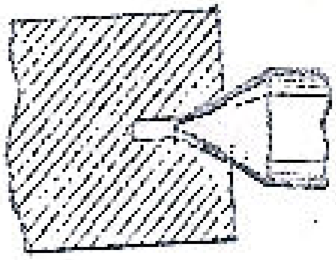
### (أ) مميزات هذه الطريقة:

تتميز هذه الطريقة بعدة مميزات من أهمها:
إمكانية صنع السلبات الطويلة والرفيعة مع استخدام التغذية الآلية وهذا يساعد على تشغيل الأسطح بجودة عالية.

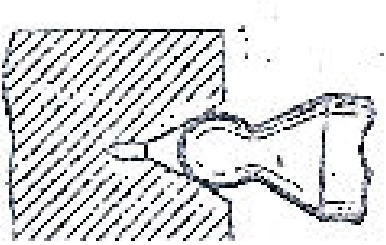
### (ب) عيوب هذه الطريقة:

لهذه الطريقة عدة عيوب منها:

- مقدار الإزاحة للغراب المتحرك محدود حيث لا تتجاوز (2%) من طول المشغولة وإلا زاد التآكل غير المنتظم بين السنابك وثقوب المركز سبب الارتكاب غير المنتظم بينها ويصبح ذلك سبباً للسقوط شكل (28).
- عدم القدرة على خراطة الأسطح المخروطية الداخلية.
- فقدان وقت كبير لضبط مقدار إزاحة الغراب المتحرك.
- بالإمكان تجاوز العيب السابق إلى حد كبير بثقب المشغولات بريشة مركزة ذات حواف دائرية وتسند بسنابك برأس كروي لتقليل الاحتكاك (Friction) شكل (29).



**شكل (28)**
**التمركز الغير منتظم**



**شكل (29)**
**سنبك برأس كروي**

## 9- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

يجب إتباع الآتي:

أ- التزم آداب العمل أثناء التدريبات العملية.

ب- تنظيف المزالق المتحركة للمخرطة قبل بدء العمل وبعد الانتهاء منه.

ج- تزييت الأماكن المخصصة للتزييت في المخرطة

د- استخدام الأدوات الخاصة بسحب الرايش والتنظيف

ه- استخدام المفكات (البانات) المناسبة للفك والتثبيت.

و- ترك الممرات نظيفة.

ز- ارتدِ الملابس الخاصة والمناسبة للعمل دائماً. شكل (30)

ح- لا تقم بتحريك الراسمة إلا بعد توقف المخرطة تماماً.

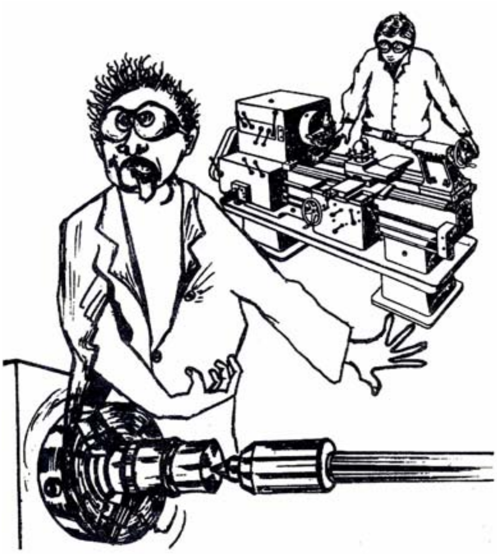
ط- لا تضع الأشياء بالقرب من ظرف المخرطة.

ي- يمنع لبس الساعات أثناء العمل.

ك- البس النظارة الواقية.

ل- لا تقوم بتحريك اذرع التشغيل للآلة أثناء العمل.

م- بعد تركيب أو فك المشغولة انزع المفتاح من الظرف.



شكل (30)

# الجزء الثاني

## تمـــــارين التـــدريـب العملـــــي

اسم التمرين: **خراطة السلبات الخارجية بطريقة الراسمة.** رقم التمرين: **(1)**

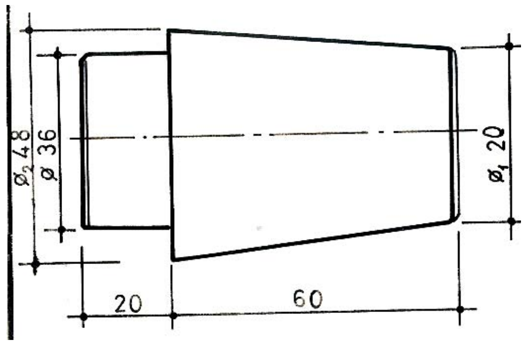
## الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس قطعة العمل ويقارنها بالرسم التنفيذي.
2- يهيئ قطعة العمل وقلم الخراطة.
3- يخرط خراطة جبهية وطولية خارجية لقطعة العمل.
4- يعاير ويضبط الميل على الراسمة للخراطة المخروطية الخارجية.
5- يضبط استواء قلم الخراطة.
6- يجري خراطة السلبة (المخروط) الخارجية بطريقة الراسمة.
7- يفحص أبعاد المنتج.

## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

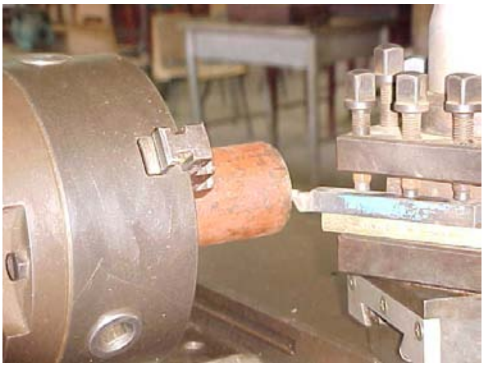
1- مخرطة متوازنة
2- قلم خراطة طولية + جبهية .
3- سنتردريل.
4- حديد مبروم قطر(50ملمتر) .
5- مقياس منزلق ومنقلة.
6- مفتاح - مفتوح الطرفين ((بانه))
7- ساعة قياس (مبين قياس).
8- خطاطيف سحب الراش .
9- خرق تنظيف.
10- زيت معدني سيس 50 ، 10.
11- نظارات واقية .

## خطوات تنفيذ التمرين:

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
|---|---|
| 1- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ التمرين.<br>2- نظف مزالق المخرطة وزيتها لتسهيل الحركة ووقايتها من التآكل .<br>3- قس قطعة العمل وتأكد من طولها قبل البدء في العمل مراعياً قراءة الرسم التنفيذي شكل (31).<br>4- ركب قلم الخراطة الجانبية مراعياً ضبطه على سنتر المخرطة الموجود في الغراب المتحرك. | <br>شكل (31) |

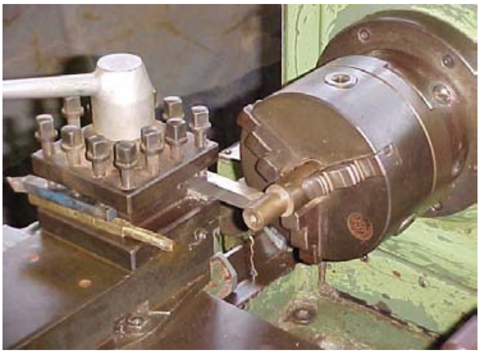
| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
| --- | --- |

5- اربط قطعة العمل بواسطة الظرف الثلاثي المركب على الغراب الثابت للمخرطة ودع 30مم بروز مع التأكد من أن القطعة تدور دوراناً مركزياً واخرج مفتاح الظرف.



شكل (32)

6- اخرط خراطة جبهية لتسوية الأسطح الأمامية لقطعة العمل شكل (32) مراعياً تحديد طول المشغولة 80مم.



شكل (33)

7- اخرط خراطة طولية لتحديد الطول 20مم وتحديد القطر 36مم شكل (33) مراعياً استخدام سائل التبريد.

8- فك التمرين من الظرف الثلاثي مراعياً تأمين الظرف من الدوران أثناء الفك والربط للمشغولة.

9- اربط التمرين على القطر (36مم) وعلى بعد (15مم) والذي تم خراطته.

10- ركب جوزة الثقب على الغراب المتحرك.

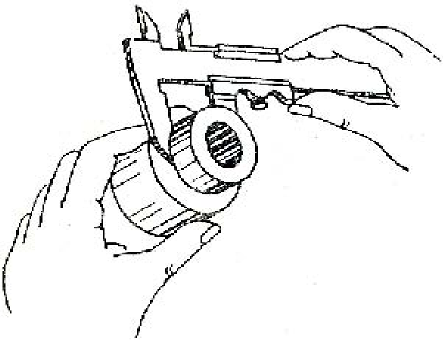
11- ركب ريشة السنترة في جوزة الثقب.

12- اثقب المشغولة لغرض السنترة شكل(34) مراعياً ثقب الغراب على فرش المخرطة جيداً.

شكل (34)

13- فك براغي الراسمة العلوية مراعياً إيقاف الآلة بعد الثقب.

14- حرك الراسمة حتى تحصل على زاوية الميل المطلوبة وقدرها 10ً 13ْ.

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
|---|---|
| 15- شد براغي الراسمة وثبتها جيداً.<br>16- دور حامل القلم حتى يتعامد الحد القاطع للقلم مع المشغولة.<br>17- اسند المشغولة بالغراب المتحرك بواسطة السنبك مراعياً استخدام السنبك المناسب لثقب المركزة وتثبيت الغراب جيداً.<br>18- حرك العربة لغرض ملامسة رأس الحد القاطع للقلم مع طرف المشغولة وتثبيت العربة دون أي حركة وإلا تغير معك منسوب المخروط واجري عملية التغذية عبر الراسمة العرضية يدوياً .<br>19- اخرط خراطة طوليه مخروطية يدوية بتحريك الراسمة حتى يتحقق الآتي:<br>القطر الصغير 20مم.<br>القطر الكبير 48مم.<br>طول المخروط 60 مم شكل (35).<br>20- افحص أبعاد المنتج بواسطة المقياس المنزلق ومنقلة فحص السلبة شكل (36).<br>21- نظف مكان العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها. | <br>شكل (35)<br><br>شكل (36) |

**اسم التمرين: خراطة السلبات الداخلية بطريقة الراسمة.** **رقم التمرين: (2)**

## الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس قطعة العمل ويقارنها بالرسم التنفيذي.
2- يهيئ قطعة العمل وقلم الخراطة.
3- يثقب ويخرط قطعة العمل خراطة داخلية طولية.
4- يعاير و يضبط الميل على الراسمة للخراطة المخروطية الداخلية.
5- يركب ويضبط استواء قلم الخراطة الداخلية.
6- يجري خراطة السلبات (المخاريط) الداخلية بطريقة الراسمة.
7- يفحص أبعاد المنتج.

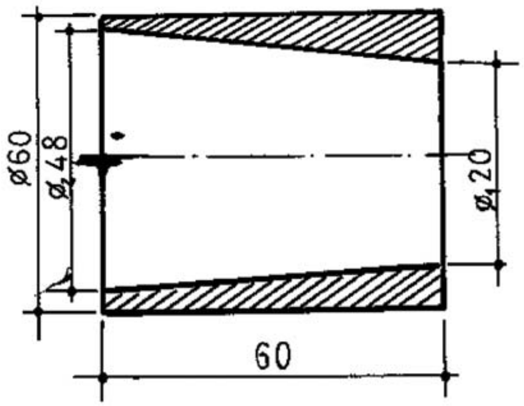
## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخرطة متوازنة.
2- قلم خراطة جبهية + جبهية.
3- سنترديل (ريشة سنتره).
4- ريشه ثقب.
5- حديد مبروم قطر 60مم مليمتر.
6- مقياس منزلق ومنقلة.
7- نظارات واقية.
8- مفتاح مفتوح الطرفين (بانة).
9- ساعة إيقاف (مبين قياس).
10- خطاطيف سحب الرايش.
11- خرق تنظيف.
12- زيت معدني سيس 50، 10.

## خطوات تنفيذ التمرين:

| الخطــــوات والنقــــاط الحاكمــــة | الرســــومات التوضيحيــــة |
|---|---|

1- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ التمرين.
2- نظف مزالق المخرطة وزيت أماكن التزييت لتسهيل حركة المزالق، ولوقايتها من التآكل.
3- قس قطعة العمل وتأكد من طولها قبل البدء في العمل مراعياً قراءة الرسم التنفيذي شكل (37).
4- ركب قلم الخراطة الجانبية مراعياً ضبطه على سنتر المخرطة (الزمبة) الذي يركب على الغراب المتحرك.

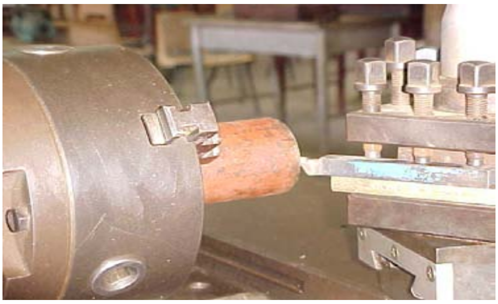



**شكل (37)**

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
| --- | --- |

5- ثبت قطعة العمل في الطرف الثلاثي المركب على الغراب الثابت في المخرطة على بعد 45مم مراعياً إخراج مفتاح الظرف بعد التثبيت.

6- اخرط خراطة جبهية لتسوية الأسطح شكل(38) وتحديد طول المشغولة 60 مم.

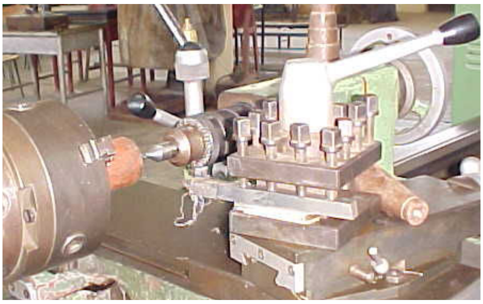


شكل (38)

7- ركب حامل ريش الثقب على الغراب المتحرك.

8- ركب ريشة السنترة في جوزة الثقب.

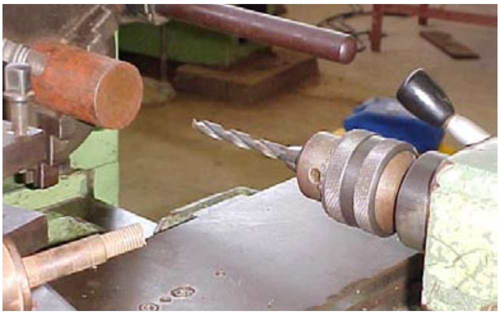
9- اثقب المشغولة لغرض السنترة شكل(39).



شكل (39)

10- فك ريشة السنترة ومن ثم ركب ريشه دريل قطر10مم .

11- اثقب المشغولة ثقباً نافذاً وباستخدام الأقطار التعاقبية لريش الثقب حتى القطر 18مم شكل (40).



شكل (40)

12- ركب قلم خراطة داخلية مراعياً ضبط بروز وارتفاع الحد القاطع مع محور قطعة العمل.

| الرســـومات التوضيحيـــة | الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة |
|---|---|

13- اخـرط خـراطة طولـية آلـية حتـى يـتحقق القطر 20مم شكل (41).

14- فك براغي الراسمة:

15- حـرك الراسـمة بالاتجـاه المناسـب حتـى تحصل على زاوية الميل المطلوبة وقدرها 10َ 13ْ.

16- شد وثبت براغي الراسمة جيداً بعد المعايرة والضبط.

17- دور حامل القلم حتـى يتعامد الحد القاطع للقلم مع المشغولة.

18- حـرك العـربة لغـرض ملامـسة رأس الحـد القاطع للقلم مع طرف المشغوله و لا يجوز تحريكها بعد ذلك و إلا تغير معك منسوب المخـروط واجـري عملـية الـتغذية عبـر الراسمة العرضية يدوياً.

19- اخـرط خـراطة طولـية داخلـية مخـروطية بتحـريك الراسـمة العلوية يدوياً والـذي يـتم معايرتها وضبطها حتى يتحقق:

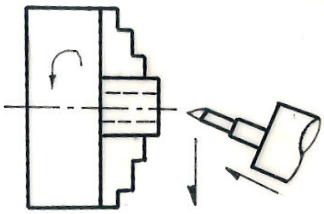
القطر الصغير 20مم .

القطر الكبير 48مم.

طول المخروط 60مم شكل (42).

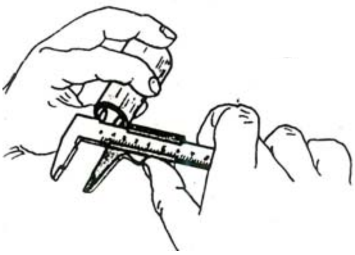
20- افحـص أبعـاد القطـر الداخلـي بواسـطة المقـياس المنـزلق ومعـيار فحـص الـسلبة الداخلية شكل (43).

21- نظف مكان العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها.



شكل (41)

شكل (42)



شكل (43)

اسم التمرين: **خراطة السلبات الخارجية بطريقة المسطرة الموجهة.** رقم التمرين: **(3)**

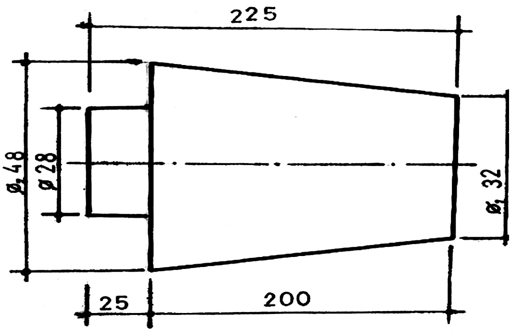
## الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس قطعة العمل ويقارنها بالرسم التنفيذي.
2- يهيئ قطعة العمل وقلم الخراطة.
3- يخرط خراطة جبهية وطولية خارجية لقطعة العمل.
4- يعاير ويضبط الميل على المسطرة الموجهة لخراطة المخاريط (السلبات) الخارجية.
5- يركب ويضبط استواء قلم الخراطة.
6- يركب جهاز المسطرة الموجهة على المخرطة.
7- يجري خراطة المخاريط الخارجية بطريقة المسطرة الموجهة.
8- يفحص أبعاد المنتج.

## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخرطة متوازية مع التوابع.
2- قلم خراطة جبهية + طولية خارجية.
3- سنتردريل (ريشه سنتره).
4- حديد مبروم قطر 50مم.
5- جهاز مسطرة موجهة.
6- نظارات واقية.
7- مقياس منزلق ومنقلة.
8- ساعة قياس.
9- خرق تنظيف.
10- خطاطيف.
11- مفاتيح.
12- زيت معدني سيس 50 ، 10.

## خطوات تنفيذ التمرين:

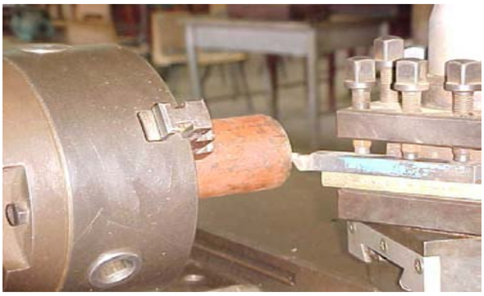
| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
|---|---|
| 1- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ التمرين.<br>2- نظف مزالق المخرطة وزيت أماكن التزييت لتسهيل حركة المزالق، ووقايتها من التآكل.<br>3- قس قطعة العمل وتأكد من طولها وقطرها قبل البدء في العمل مراعياً قراءة الرسم التنفيذي شكل (44). | <br><br>شكل (44) |

| الرسومات التوضيحية | الخطوات والنقاط الحاكمة |
| --- | --- |

4- ركب قلم الخراطة الجانبي واضبط ارتفاع الحد القاطع مع محور قطعة العمل مستعيناً بزمبة الغراب المتحرك

5- اربط قطعة العمل في الظرف الثلاثي ودع بروز 40مم مع التأكد من الدوران السليم لقطعة العمل ومراعياً إخراج مفتاح الظرف.

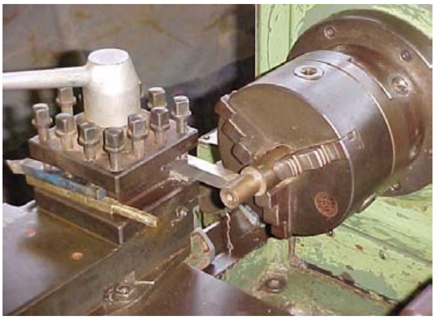
6- اخرط خراطة جبهية للأسطح الأمامية شكل (45) و تحديد الطول للمشغولة 250مم .



**شكل (45)**

7- اخرط خراطة طولية وحدد الطول 25مم والقطر 28مم شكل (46) مراعياً استخدام سائل التبريد.

8- فك التمرين وقلبه ومن ثم أربطه على القطر 28مم وعلى بعد 20 مم مراعياً تأمين الظرف من الدوران أثناء الفك والتركيب.



**شكل (46)**

9- ركب جوزة الثقب وثبت فيها ريشة السنتره.

10- سنتر المشغولة شكل (47).

11- ركب المسطرة الموجهة على فرش المخرطة.

12- اضبط المسطرة الموجهة بحسب زاوية ميل المخروط وقدره 2° 20′ والاتجاه المناسب للخراطة الخارجية.

**شكل (47)**

| الرســــومات التوضيحيــــة | الخطــــوات والنقـــاط الحاكمـــة |
| --- | --- |

13- حرر الحامل من لولب حركته العرضية بفك المرابط (الصواميل).

14- صل رأس المنزلق مع الحامل العرضي للمخرطة بواسطة قضيب الشد شكل (48).

15- عشق الأتومتيك للتغذية الطولية في العربة.

16- اخرط خراطة طولية خارجية مخروطية بطريقة المسطرة الموجهة حتى يتحقق:

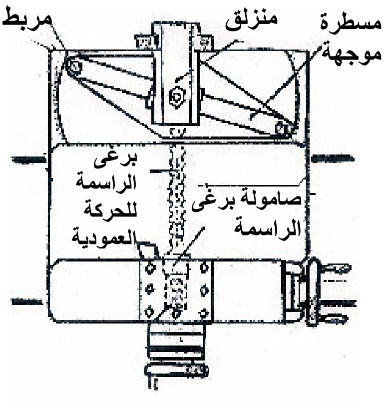
القطر الكبير 48مم .

القطر الصغير 32مم .

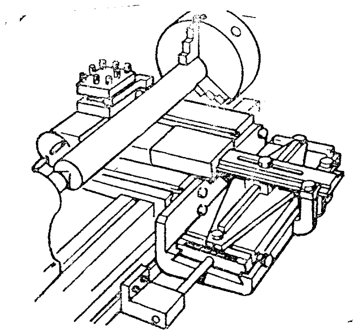
طول المخروط 200مم شكل (49).

17- افحص أبعاد المنتج بواسطة المقياس المنزلق ومنقلة فحص السلبة الخارجية.

18- نظف مكان العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها.




شكل (48)



شكل (49)

**اسم التمرين: خراطة السلبات الداخلية بطريقة المسطرة الموجهة.** **رقم التمرين: (4)**

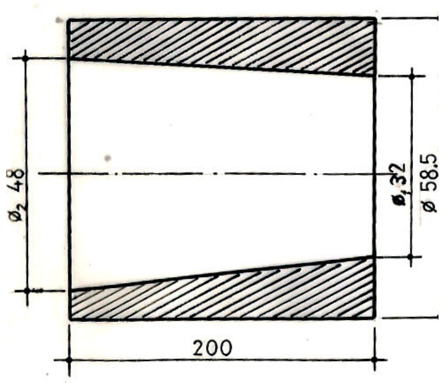
## الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس قطعة العمل ويقارنها بالرسم التنفيذي.
2- يهيئ قطعة العمل وقلم الخراطة.
3- يخرط خراطة جبهية وطولية داخلية لقطعة العمل.
4- يعاير و يضبط الميل على المسطرة الموجهة لخراطة المخاريط (السلبات) الداخلية.
5- يركب ويضبط استواء قلم الخراطة.
6- يركب جهاز المسطرة الموجهة على المخرطة.
7- يجري خراطة المخاريط الداخلية بطريقة المسطرة الموجهة.
8- يفحص أبعاد المنتج.

## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخرطة متوازية.
2- قلم خراطة جبهية + طولية داخلية.
3- سنتردريل (ريشه سنترة).
4- حديد مبروم قطر(50مم).
5- جهاز مسطرة موجهة.
6- نظارات واقية.
7- مقياس منزلق ومنقلة.
8- ساعة قياس.
9- خرق تنظيف.
10- خطاطيف.
11- مفاتيح.
12- زيت معدني سيس 10، 50.

## خطوات تنفيذ التمرين:

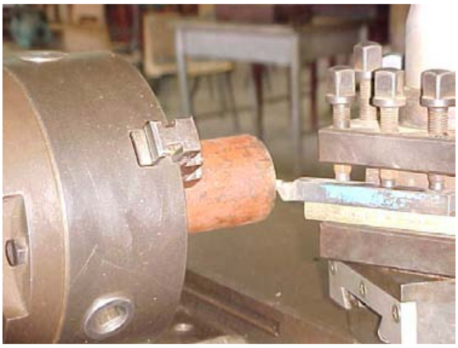
| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
|---|---|
| 1- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ التمرين.<br>2- نظف مزالق المخرطة وزيت أماكن التزييت لتسهيل حركة المزالق، ووقايتها من التآكل بالمزيتة اليدوية وعبر المنظفات الهيدروليكية في المخرطة ثم عاير مستوى الزيت في المخرطة وتأكد من وجود سائل التبريد.<br>3- قس قطعة العمل وتأكد من طولها وقطرها قبل البدء في العمل مراعياً قراءة الرسم التنفيذي شكل (50). | <br><br>شكل (50) |

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
| --- | --- |

4- ركب قلم الخراطة الجانبي وضبط ارتفاع الحد القاطع مع محور قطعة العمل مستعيناً بزمبة الغراب المتحرك.

5- اربط قطعة العمل بواسطة الظرف الثلاثي مع التأكد من الدوران السليم لقطعة العمل ومراعاة إخراج مفتاح الظرف.

6- اخـرط خـراطة جبهـيه للأسـطح الأماميـة مـراعياً تحديـد الطـول للمـشغولة 250مـم شكل (51).



**شكل (51)**

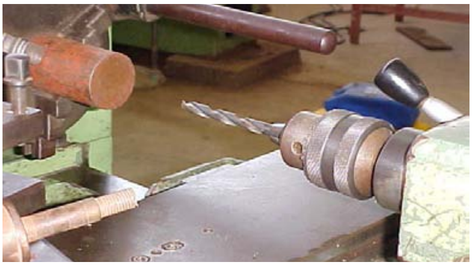
7- ركب ريشة سنتر على جوزة الثقب.

8- سنتر المشغولة لتحديد المركز شكل (52).

9- فك ريـشة الـسنترة وركـب ريـشة ثقـب فـي جوزة الثقب.

**شكل (52)**

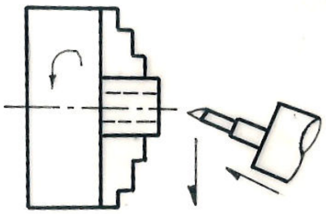
10- اثقـب المـشغولة ثقـباً نافـذا بـتعاقب أقطـار ريش الثقب حتى 30مم شكل (53) مراعياً استخدام سائل التبريد.



**شكل (53)**

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
| --- | --- |

11- اخرط خراطة داخلية حتى يتحقق القطر 32مم شكل (54) مراعياً استخدام سائل التبريد.



شكل (54)

12- ركب وثبت المسطرة الموجهة على فرش المخرطة.

13- حرر الحامل من لولب حركته العرضية بفك المرابط (الصواميل).

14- عاير مع ضبط المسطرة الموجهة بحسب زاوية ميل المخروط وقدرة 20´ 2˚ وبالاتجاه المناسب للخراطة الداخلية.

15- صل رأس المنزلق مع الحامل العرضي للمخرطة بواسطة قضيب الشد.

16- عشق الأتوماتيك للتغذية الطولية.

17- اخرط خراطة طوليه مخروطية داخلية بتغذية أليه للعربة شكل (55) حتى يتحقق الآتي:

القطر الداخلي الكبير 48 مم .

القطر الداخلي الصغير 32مم .

طول المخروط الداخلي 200مم .

شكل (55)

18- افحص أبعاد المنتج بواسطة المقياس المنزلق ومعيار فحص السلبة الداخلية.

19- نظف مكان العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها.

اسم التمرين: **خراطة السلبات الخارجية بإزاحة الغراب المتحرك.** رقـم التمرين: **(5)**

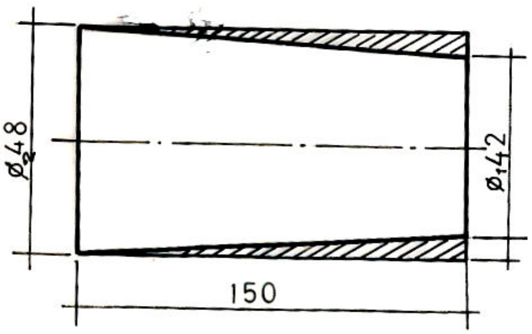
## الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس قطعة العمل ويقارنها بالرسم التنفيذي.
2- يهيئ قطعة العمل وقلم الخراطة.
3- يخرط خراطة جبهية وطولية لقطعة العمل.
4- يعاير و يضبط زاوية إزاحة الميل على الغراب المتحرك.
5- يركب ويضبط استواء قلم الخراطة.
6- يزيح الغراب المتحرك ويعيد تثبيته.
7- يجري خراطة المخاريط الخارجية بين السلبات بإزاحة الغراب المتحرك.
8- يفحص منتج زاوية المخروط الخارجي بواسطة المنقلة.

## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخروطة متوازية مع التوابع.
2- أقلام خراطة جبهية + طوليه خارجية.
3- سنتردريل.
4- حديد مبروم قطر 50مم.
5- سنابك.
6- مقياس المنقلة ومنقلة.
7- حديد مبروم قطر 60 مليمتر.
8- خرق تنظيف.
9- خطاطيف.
10- مفاتيح.
11- زيت معدني سيس10، 50.

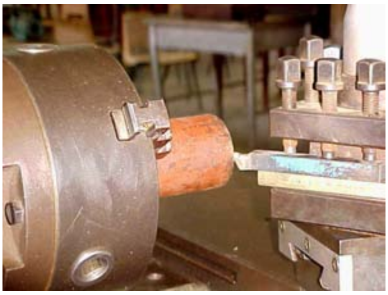
## خطوات تنفيذ التمرين:

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
|---|---|
| 1- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ التمرين.<br>2- نظـف مـزالق المخـرطة وزيـتها لتـسهيل الحركة ووقايتها من التآكل.<br>3- قس قطعة العمل وتأكد من طولها وقطرها قبل البدء في العمل مراعياً قراءة الرسم التنفيذي شكل (56).<br>4- ركب قلم الخراطة الجانبية واضبط ارتفاع الحد القاطع مع محور قطعة العمل. | <br><br>**شكل (56)** |

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
| --- | --- |

5- اربط قطعة العمل بواسطة الظرف الثلاثي المركب على الغراب الثابت للخراطة على بعد 55مم.

6- اخـرط خـراطة جبهـية لتـسوية الأسـطح الأمامية، وحدد الطول شكل (57) .



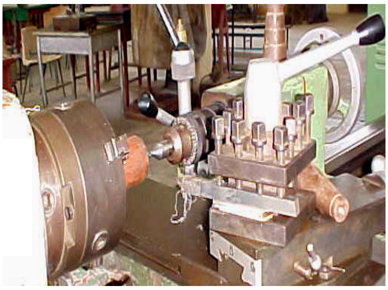
شكل (57)

7- ركب ريشة سنترة.

8- سـنتر التمـرين مـن الجهتـين بـسنتر ذات حواف دائري شكل (58).

9- اربط أحد السنابك على الظرف الثلاثي.

10- ركب السنبك الثاني في الغراب المتحرك.



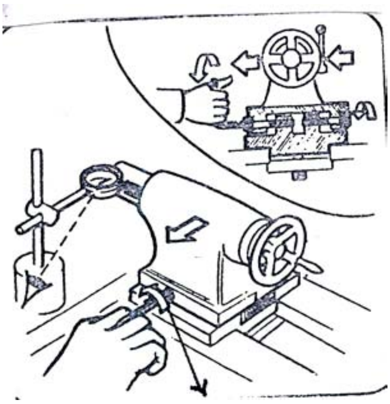
شكل (58)

11- افتح برغي الغراب:

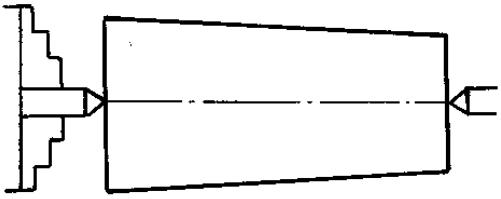
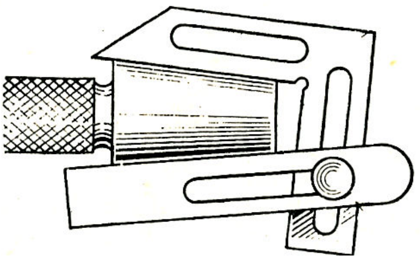
12- أزح الغراب بزاوية الميل المطلوب وقدرها 3مم.

13- ثبت الغراب بواسطة البرغي. شكل (59) .

14- ركب المشغولة بين السنابك.



شكل (59)

| الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة | الرســـومات التوضيحيـــة |
|---|---|
| 15- اخرط خراطة طوليه مخروطية شكل (60) حتى يتحقق الآتي: القطر الكبير 48 مم. القطر الصغير 42 مم. طول القطر 150 مم. |  **شكل (60)** |
| 16- افحـص منـتج زاويـة المخـروط الخارجـي بواسطة المنقلة شكل (61). |  **شكل (61)** |
| 17- نظف مكان العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها. | |

# الجزء الثالث

## تمـــــارين الممارســـــة العمليـــــة

اسم التمرين: خراطة السلبات الداخلية والخارجية بطريقة الراسمة.　　　　　رقـم التمرين: (1)

**الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:**

1- يهيئ قطعة العمل.
2- يعاير و يضبط زاوية الميل على الراسمة للخراطة المخروطية الخارجية والداخلية.
3- يزيح الغراب المتحرك ويعيد تثبيته.
4- يجري خراطة المخاريط الخارجية والداخلية بطريقة الراسمة.

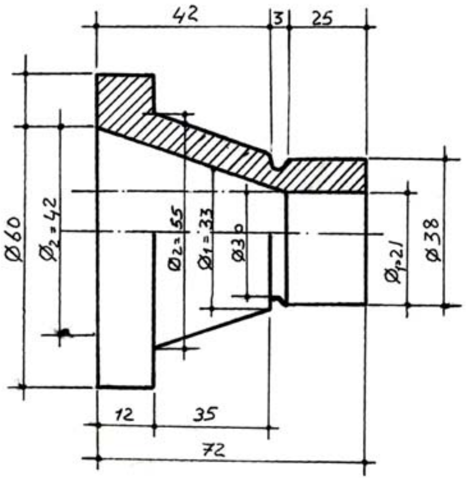
**التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:**

1- مخروطة متوازية.
2- أقلام خراطة طولية +جبهية + داخلية + خارجية.
3- سنتردريل.
4- ريشة ثقب.
5- نظارات واقية.
6- مقياس منزلق ومنقلة.
7- حديد مبروم قطر(60 مليمتر).
8- خرق تنظيف.
9- خطاطيف لسحب الرايش.
10- مفاتيح.
11- زيت سيس 50، 10.

**الإجراء المطلوب من المتدرب:**

1- تثبيت المشغولة بالظرف الثلاثي.
2- خراطة جبهية لتسوية الأسطح وتحديد طول المشغولة الموضحة بالرسم ± 0.2
3- خراطة طولية لتحديد الأطوال والأقطار الموضحة بالرسم ± 0.2
4- معايرة وضبط زاوية ميل الراسمة لخراطة المخروط الخارجي.
5- خراطة المخروط الخارجي بحسب المقاسات الموضحة بالرسم ± 0.2
6- ثقب المشغولة.
7- خراطة طولية داخلية لتحديد الأقطار الموضحة بالرسم ± 0.2
8- ضبط زاوية ميل الراسمة بالدرجة المطلوبة لخراطة المخروط الداخلي.
9- خراطة المخروط الداخلي بحسب المقاسات الموضحة بالرسم ± 0.2

**الرسم التنفيذي للتمرين:**




شكل (62)

**اسم التمرين: خراطة السلبات الداخلية والخارجية بطريقة المسطرة الموجهة.** **رقم التمرين: (2)**

## الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يهيئ قطعة العمل.
2- يعاير و بضبط زاوية الميل المخروط على المسطرة الموجهة.
3- يجري خراطة المخاريط الخارجية والداخلية بطريقة المسطرة الموجهة.

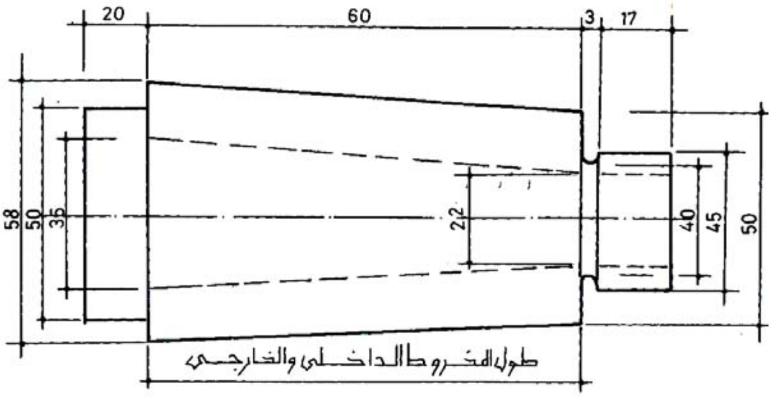
## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخرطة متوازية مع التوابع .
2- أقلام خراطة طولية + خارجية + داخلية + جبهية.
3- سنتردريل .
4- ريشة ثقب .
5- نظارات واقية .
6- خطاطيف لسحب الرايش.
7- مقياس منزلق ومنقلة.
8- حديد مبروم قطر( 60 مليمتر) .
9- خرق تنظيف .
10- مفاتيح .
11- زيت سيس 50 ، 10 .
12- ساعة قياس .

## الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تثبيت المشغولة بالظرف الثلاثي .
2- خراطة جبهية لتسوية الأسطح وتحديد طول المشغولة الموضحة بالرسم ± 0.2
3- خراطة طولية لتحديد الأطوال والأقطار الموضحة بالرسم ± 0.2
4- معايرة وضبط زاوية ميل المسطرة الموجهة بالدرجة المطلوبة.
5- خراطة المخروط الخارجي بحسب المقاسات الموضحة بالرسم ± 0.2
6- ثقب المشغولة.
7- خراطة طولية داخلية لتحديد الأقطار الموضحة بالرسم ± 0.2
8- ضبط زاوية المخروط بالدرجة المطلوبة للخراطة المخروط الداخلي.
9- خراطة المخروط الداخلي بحسب المقاسات الموضحة بالرسم ± 0.2

## الرسم التنفيذي للتمرين:




**شكل (63)**

# الجزء الرابع

## تقـــويم الوحـــــدة التدريبيـــــة

# الاختبـــار النظـــري للوحـــدة التدريبيـــة

**س1: ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:**

**1- تخرط السلبه التي تزيد زاويتها على 12° درجة بطريقة:**

أ - المسطرة الموجهة.

ب- الغراب المتحرك.

ج- الراسمة.

**2- مقدار الإزاحة للغراب المتحرك محدود حيث لا يتجاوز من طول المشغولة:**

أ - 1%.

ب- 2%.

ج- 3%.

د- 4%.

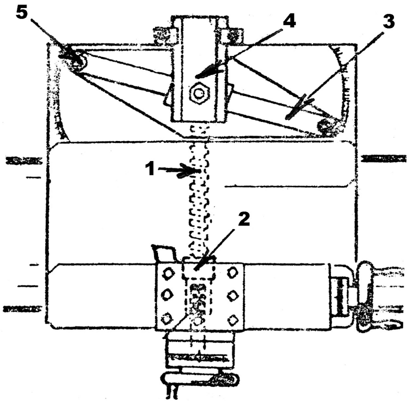
**س2: رتب خطوات إنتاج مشغولة مخروطية بطريقة المسطرة الموجهة بالتسلسل الصحيح لها:**

1- ربط قلم الخراطة الطولية.
2- ضبط زاوية الميل على المسطرة.
3- ربط قطعة العمل.
4- ربط قلم الخراطة الجانبي.
5- ربط ريشة المركزة.
6- تنظيف المزالق من الأتربة.
7- وصل رأس المنزلق مع الحامل العرضي للمخرطة.

**س3: ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:**

1- تربط قطعة العمل على الغراب المتحرك للمخرطة ( )
2- تربط قعطة العمل على الغراب الثابت للمخرطة ( )
3- تربط قطعة العمل على جوزة الثقب ( )
4- خراطة السلبات بالراسمة تستخدم لخراطة السلبات الطولية ( )
5- يفحص منتج زاوية المخروط الخارجي بإزاحة الغراب المتحرك بواسطة المنقلة( )

**س4: اكتب اسم الجزء الذي يشير إليه السهم شكل (64) أمام رقم السهم مما يلي:-**

| رقم السهم | اسم الجزء الذي يشير إليه السهم | الرســم |
|---|---|---|
| ( 1 ) | | <br>**شكل (64)** |
| ( 2 ) | | |
| ( 3 ) | | |
| ( 4 ) | | |
| ( 5 ) | | |

**س5: احسب قيمة زاوية ضبط ميل المخرطة على الراسمة إذا علمت أبعاده كالآتي:**

أ- القطر الكبير (90 مم).

ب- القطر الصغير (75 مم).

ج- طول المخروط (50 مم).

**س6: أكمل الفراغات بالكلمة أو العبارة المناسبة فيما يأتي:**

أ- عند خراطة السلبات بطريقة الراسمة تكون أسطح المخروط ........................................ بسبب التغذية اليدوية.

ب- تخرط المخاريط الطويله الداخلية بطريقة ................................ لأنها تنفذ بالتغذية الآلية.

ج- يثبت جهاز المسطرة الموجهة على ................................

د- من مميزات خراطة السلبات بإزاحة الغراب المتحرك إمكانية صنع المخروطات .................. والدقيقة مع استخدام ..................... وهذا يساعد على تشغيل الأسطح .........................

# الاختبـــار العملـــي للوحـــدة التدريبيـــة

**اسم الاختبار: خراطة السلبات الداخلية والخارجية بطريقة الراسمة والمسطرة.**

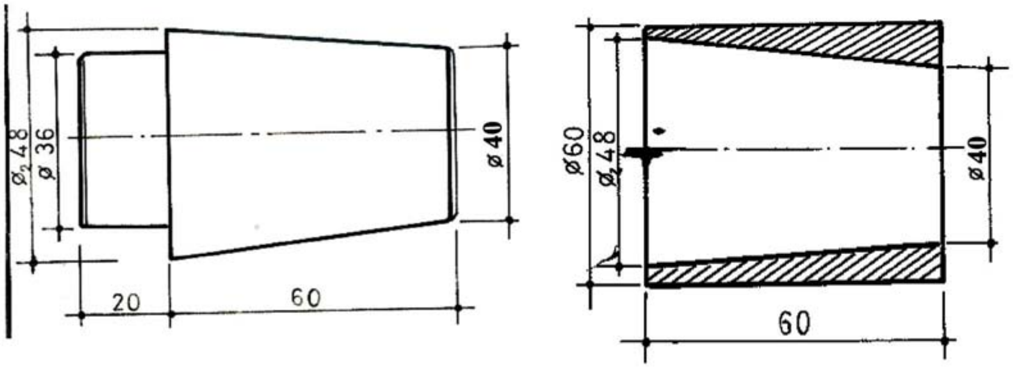
## التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخرطة متوازية مع التوابع.
2- أقلام خراطة طولية + جبهية.
3- ريشة سنتره + ريشه ثقب.
4- مقياس منزلق.
5- خطاطيف لسحب الرايش.
6- ساعة قياس.
7- حديد مبروم قطر 60 ∅ طول 85 ملم.
8- زيت سيس 50 ، 10.
9- خرق تنظيف.
10- مفاتيح.
11- نظارات واقية.

## الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تثبيت المشغولة.
2- خراطة جبهية لتسوية الأسطح وتحديد الأطوال + 0.1.
3- خراطة طولية لتحديد الأقطار الداخلية والخارجية بتفاوت + 0.1 .
4 - معايرة وضبط زاوية ميل الراسمة والمسطرة الموجهة بالدرجة المطلوبة.
5- خراطة المخاريط الداخلية والخارجية بحسب الأبعاد الموضحة في الرسم بتفاوت + 0.1 بطريقة الراسمة والمسطرة الموجهة.

## الرسم التنفيذي للاختبار:




**شكل (65)**

# مســرد المصطلحــات الفنيـــة

| المصطلحـــات باللغـــة العربيـــــة | المصطلحــات باللغــة الإنجليزيـــة |
|---|---|
| ـ احتكاك . | - fraction |
| ـ احتكاك جاف . | - drv frictiorn |
| ـ إزاحة . | - dislocation |
| ـ إزاحة غراب الذيل . | - tailstock offset |
| ـ الرايش . | - Burrs |
| ـ الخراطة . | - swarf |
| ـ المنزلقات المستعرضة للمخرطة . | - Lathe cnoss slides |
| ـ المنزلق المركب . | - Com Pound slide |
| ـ بعد . | - dimersion |
| ـ تدريج خطي . | - division marking |
| ـ تفاوت مسموح به. | - Tolerence |
| ـ حركة تغذية . | - feed motion |
| ـ حركة قطع . | - cutting motion |
| ـ حـــديد . | -Cteel |
| ـ خراطة جبهية . | - face turning( tacing) |
| ـ خراطة طولية . | - longitudinal turning |
| ـ خراطة السلبة . | - tapep turning |
| ـ خط الصفر . | - Line zero |
| ـ زاوية الضبط . | - pionanglebiade |
| ـ زاوية الميل . | - Inclinationangle |
| ـ زمن الإنتاج ( الإنجاز ). | - production time |
| ـ زناق (ظرف زناقي) . | - Collet |
| ـ زيت هيدرولي . | - hydraulic oil |
| ـ زيت سيس 50. | - oil sws 50 |
| ـ سنبك ( ذنابه الغراب ). | - centering Punch |
| ـ غراب ذيل المخرطة . | - Lathe tailstock |
| ـ غراب الرأس ( الرأس الثابت ) . | - Head stock |
| ـ قدمة قياس. | - caliper gauge |
| ـ قطعة العمل . | - work piece |

| المصطلحات باللغة الإنجليزية | المصطلحات باللغة العربية |
| --- | --- |
| - tirning tool | ـ قلم خراطة . |
| - measurement ot conc (angle) | ـ قياس زاوية المخروط . |
| - Lathe chuck | ـ ظرف المخرطة . |
| - centhe Lathe | ـ مخرطة متوازية . |
| - Chusk key | ـ مفتاح الظرف . |
| - slide ways | ـ مجرى المنزلقات . |
| -dial indicator | ـ مبين القياس ( ساعة قياس ) . |
| - secure work Piece | ـ يثقب قطعة العمل . |
| - Turn | ـ يخرط . |

# قائمـــــة المراجـــع والمصــــادر

## أولاً: المراجع العربية:


1- **الخراطة والتسوية-** أحمد كامل واحمد لطفي سمارة زمرة غدي ـ الجزء الأول والجزء الثاني وزارة التربية والتعليم السورية ـ سوريا.

2- **تدريبات الخراطة الآلية " المخاريط " -** ابراهيم خلف عبد الفتاح زركي وآخرون .

3- **عمليات الخراطة-** المعاهد المتوسطة الصناعية الصف الأول- تأليف / عبد الفتاح زركلي وياسين عفاد، وزارة التربية والتعليم السورية، سوريا.

4- **الهندسة الميكانيكية نظرية الصناعية والدراسات المشتركة ل . ج،** براون، الهندسة الميكانيكية ونظرية الصناعة (دراسات مشتركة)، الدكتور محمد رضاء سويلم، كلية التكنولوجيا، جمهورية مصر العربية.


## ثانياً: المراجع الأجنبية:


1ـ **فن الخراطة ـ** دار مير، موسكو.